

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/EP2005/050178

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G01B7/14 G01D5/20

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G01B G01D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 41 14 398 A (LETRON GMBH ELECTRONIC LEHESTE) 29 octobre 1992 (1992-10-29) colonne 1, ligne 30 - colonne 2, ligne 49; figures 1,2	1-19
A	US 4 665 361 A (DORSCH MANFRED ET AL) 12 mai 1987 (1987-05-12) colonne 2, ligne 46 - colonne 4, ligne 39; figures 1-4	1-19
A	US 4 843 259 A (WEISSHAUPT BRUNO) 27 juin 1989 (1989-06-27) colonne 1, ligne 7 - colonne 4, ligne 32; figures 1-4	1-19
	-/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquées)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 mai 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Pettenlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Beyfuß, M

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 692 979 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 décembre 1993 (1993-12-31) page 4, ligne 16 - page 6, ligne 19; figure 1	1-19
A	US 6 234 654 B1 (KITAHARA TAKAHIDE ET AL) 22 mai 2001 (2001-05-22) colonne 3, ligne 5-60; figures 1,2	1-19
A	US 2002/115944 A1 (BARAK GILAD ET AL) 22 août 2002 (2002-08-22) alinéas '0069! - '0113!; figures 1-8	1-19

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4114398	A	29-10-1992	DE 4114398 A1	29-10-1992
US 4665361	A	12-05-1987	EP 0124731 A1	14-11-1984
US 4843259	A	27-06-1989	CH 672383 A5	15-11-1989
			BE 1000173 A6	05-07-1988
			DE 3734177 A1	05-05-1988
			FR 2606163 A1	06-05-1988
			GB 2197076 A , B	11-05-1988
			IT 1222994 B	12-09-1990
			NL 8702575 A	16-05-1988
FR 2692979	A	31-12-1993	DE 4220801 A1	05-01-1994
			FR 2692979 A1	31-12-1993
			JP 6072118 A	15-03-1994
US 6234654	B1	22-05-2001	JP 11304407 A	05-11-1999
			DE 19918404 A1	28-10-1999
US 2002115944	A1	22-08-2002	US 2002101232 A1	01-08-2002
			US 6245109 B1	12-06-2001
			AU 1410201 A	30-05-2001
			WO 0135872 A1	25-05-2001



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

Description of DE4114398

[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

## Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to an apparatus to electronic lengths and thickness measurement as well as to the discrimination and position determination of subject-matters. The measuring points can be arbitrary non-metallic and/or. electrical poor conductive mediums, like semiconductors and insulators, from each other separate its. The invention can become everywhere used, where a simple, rugged linear measurement and/or. Position determination bottom adverse outside conditions, z. B. Measuring points in different spaces, required becomes, without an high measuring accuracy  $< 1$  mm of required becomes, for example as displacement gauge or Kraftmesser in the measuring and control engineering or to the determination of the diameter of in particular logs in forestry, verwurzelten in the soil.

On more electrical and/or. electronic basis work potentiometric, capacitive and inductive displacement gauges and sensor. The potentiometric displacement gauges are based on the movement of a sliding contact on a resistance path. They have the approximate same dimensions as the distance which can be measured. Similar one is it with the inductive displacement gauges, which are based on the displacement of a core in a coil system.

The capacitive displacement gauges become strong affected of the outside conditions and are generally only for small distances suitable.

It is target of the invention, the distance between two measuring points, bottom adverse outside in particular and/or. spatial conditions, also the spatial separation of the measuring points, caused by walls o. such. are present to measure reliable and without large effort. In addition also a discrimination and a position determination of subject-matters or components are to become possible with the invention.

The invention is the basis the object, by means of a small, inexpensive and rugged apparatus without mechanical moved parts the removal between two measuring points too determine whereby the dimensions of the apparatus small opposite the removal which can be measured are. They amount to approx. the 0,1-0,01-fache of the removal which can be measured. The two modules of the apparatus can be by arbitrary non-metallic mediums from each other separate, D. h. that they can be also in different spaces.

The object becomes according to invention by the fact dissolved that the apparatus consists of two mechanical not connected assemblies, sending and receiving module, whereby the transmitter coil of the transmission module a low-frequency magnetic alternating field generated, which penetrates all non-metallic mediums to a large extent unimpaired. In the receiving coil of the receiving module induced this alternating field a voltage, which becomes selective amplified and rectified. In an evaluation and an indicator building group this voltage can become by a microelectronic circuit into the associated removal converted and displayed. By the use of a larger number transmission modules, of which everyone sends another frequency and which are at different subject-matters or components mounted, is a discrimination and a position determination by corresponding receiving modules possible, whose receipt resonant circuits are tuned on the used frequencies. The assemblies, amplifier, rectifier, evaluation and display unit become only once required, if one uses an electronic changeover switch - multiplexers -, which turns the receipt resonant circuit on formed from receiving coil and resonant circuit condenser successively to these assemblies.

In order to reach reproducible measurement results, it is convenient that the receipt and transmitter coil have either a common axis, or that both axes are parallel. With "freihändigem" falls the measurement error can become by a movable suspension reduced, since then by the gravity the axes of the two coils parallel adjust themselves to each other. With defined assembly an high measuring accuracy is more achievable, since changes of position of the axes and influences adjacent metallic assemblies by an unique calibration of the evaluation building group considered to become to be able. The increase of the range particular formed ferrite coils can become used.

The current consumption of the transmission module can be reduced by a periodic repetition of short transmission intervals and longer transmission breaks to a large extent, so that an operation of the transmission module without battery changes is possible over years. Also it is favourable to use known solar batteries. Is by the measurement of the length variation of a spring also a simple strength and/or. Weight regulation possible, as the transmission module and the receiving module at one spring end mounted each are.

The invention is to become appended on the basis an embodiment more near explained.

In the drawing show:

Fig. 1 schematic diagram of the apparatus to the measuring the distance between two measuring points with parallel coil axes,

Fig. 2 schematic diagram of the apparatus with common axis of receipt and transmitter coil.

The apparatus to the measuring the distance between two measuring points consists of a transmission module, which consists of the oscillating circuit 1 and the transmitter coil 2. The transmitter coil 2 is thereby the simultaneous resonant circuit coil of the oscillating circuit 1 and can an additional tap possess, if z. B. an inductive three point circuit selected becomes.

The receiving module consists of the receiving coil 3, which resonant circuit condenser 4 and an analog part 5, which consist of a known amplifier and rectifier circuit. For certain cases of application amplifying circuits with automatic range selection become used.

The evaluation and indicator building group 6 of a known microelectronic circuit required consist and are only if the apparatus becomes as independent Längenoder thickness-measuring appliance used. With the application as sensor in the measuring and control engineering the evaluation and display can be taken over by commercial electronics building groups. List of the used numerals 1 oscillating circuit

2 transmitter coil

▲ top 3 receiving coil

4 resonant circuit condenser



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 41 14 398 A 1**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**G01 B 7/14**  
// G01 B 7/02

21 Aktenzeichen: P 41 14 398.1  
22 Anmeldetag: 27. 4. 91  
43 Offenlegungstag: 29. 10. 92

DE 41 14 398 A 1

71 Anmelder:

Letron GmbH electronic Lehesten, O-6862 Lehesten,  
DE

74 Vertreter:

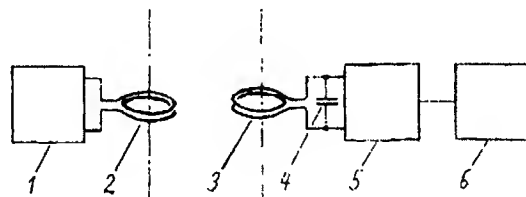
Weidelt, M., Pat.-Anw., O-6500 Gera

72 Erfinder:

Walther, Karlheinz, Dr.-Ing., O-6860 Wurzbach, DE

54 Gerät zur Messung des Abstandes zwischen zwei durch beliebige nichtmetallische Medien getrennten Meßpunkten

57 Die Erfindung betrifft ein Gerät zur elektronischen Längen- und Dickenmessung sowie zur Unterscheidung und Positionsbestimmung von Gegenständen. Dabei können die Meßpunkte durch beliebige nichtmetallische bzw. elektrisch schlecht leitende Medien, wie Halbleiter und Isolatoren, voneinander getrennt sein. Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo eine einfache, robuste Längenmessung bzw. Positionsbestimmung unter ungünstigen äußeren Bedingungen, z. B. Meßpunkte in verschiedenen Räumen, benötigt wird. Die erfindungsgemäße Lösung beinhaltet, daß ein ein niederfrequentes, magnetisches Wechselfeld erzeugendes Sendemodul, bestehend aus einer bekannten Oszillatorschaltung (1) mit als Schwingkreisspule angeordneter Sendespule (2) und einem vom Sendemodul räumlich getrennten mit dem Sendemodul korrespondierenden Empfangsmodul mit Empfangsspule (3) und einem aus einer bekannten Verstärker- und Gleichrichterschaltung bestehenden Analogteil (5) angeordnet ist. Die Empfangs- und Sendespule (2, 3) können entweder eine gemeinsame Achse besitzen oder beide Achsen sind parallel zueinander angeordnet. Eine mit bekannter mikroelektronischer Schaltung ausgestattete abstandsanzeigende Auswerte- und Anzeigengruppe (6) kann nachgeordnet werden.



DE 41 14 398 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur elektronischen Längen und Dickenmessung sowie zur Unterscheidung und Positionsbestimmung von Gegenständen. Dabei können die Meßpunkte durch beliebige nichtmetallische bzw. elektrisch schlecht leitende Medien, wie Halbleiter und Isolatoren, voneinander getrennt sein. Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo eine einfache, robuste Längenmessung bzw. Positionsbestimmung unter ungünstigen äußeren Bedingungen, z. B. Meßpunkte in verschiedenen Räumen, benötigt wird, ohne daß eine hohe Meßgenauigkeit  $< 1$  mm gefordert wird, beispielsweise als Wegaufnehmer oder Kraftmesser in der Meß- und Steuertechnik oder zur Bestimmung des Durchmessers von insbesondere im Erdreich verwurzelten Baumstämmen in der Forstwirtschaft.

Auf elektrischer bzw. elektronischer Grundlage arbeiten potentiometrische, kapazitive und induktive Wegaufnehmer und Sensoren. Die potentiometrischen Wegaufnehmer beruhen auf der Bewegung eines Schleifkontaktes auf einer Widerstandsbahn. Sie haben ungefähr die gleichen Abmessungen wie die zu messende Strecke. Ähnlich ist es bei den induktiven Wegaufnehmern, die auf der Verschiebung eines Kernes in einem Spulensystem beruhen.

Die kapazitiven Wegaufnehmer werden stark von den äußeren Bedingungen beeinflusst und sind im allgemeinen nur für kleine Abstände geeignet.

Es ist Ziel der Erfindung, den Abstand zwischen zwei Meßpunkten, die insbesondere unter ungünstigen äußeren bzw. räumlichen Bedingungen, auch der räumlichen Trennung der Meßpunkte, hervorgerufen durch Wände o. dgl. vorliegen, zuverlässig und ohne großen Aufwand zu messen. Außerdem soll mit der Erfindung auch eine Unterscheidung und Positionsbestimmung von Gegenständen oder Anlagenteilen ermöglicht werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mittels eines kleinen, kostengünstigen und robusten Gerätes ohne mechanisch bewegte Teile die Entfernung zwischen zwei Meßpunkten zu bestimmen, wobei die Abmessungen des Gerätes klein gegenüber der zu messenden Entfernung sind. Sie betragen ca. das 0,1 – 0,01-fache der zu messenden Entfernung. Dabei können die beiden Module des Gerätes durch beliebige nichtmetallische Medien voneinander getrennt sein, d. h., daß sie sich auch in verschiedenen Räumen befinden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß das Gerät aus zwei mechanisch nicht verbundenen Baugruppen, Sende- und Empfangsmodul, besteht, wobei die Sendespule des Sendemoduls ein niederfrequentes magnetisches Wechselfeld erzeugt, das alle nichtmetallischen Medien weitgehend ungestört durchdringt. In der Empfangsspule des Empfangsmoduls induziert dieses Wechselfeld eine Spannung, die selektiv verstärkt und gleichgerichtet wird. In einer Auswerte- und Anzeigebaugruppe kann diese Spannung durch eine mikroelektronische Schaltung in die zugehörige Entfernung umgerechnet und angezeigt werden. Durch den Einsatz einer größeren Anzahl Sendemodule, von denen jedes eine andere Frequenz aussendet und die an verschiedenen Gegenständen oder Anlagenteilen angebracht sind, ist eine Unterscheidung und Positionsbestimmung durch entsprechende Empfangsmodule möglich, deren Empfangsschwingkreise auf die benutzten Frequenzen abgestimmt sind. Die Baugruppen, Verstärker, Gleichrichter, Auswerte- und Anzeigeeinheit werden nur einmal benötigt, wenn man einen elektronischen Umschal-

ter – Multiplexer – einsetzt, der die aus Empfangsspule und Schwingkreiskondensator gebildeten Empfangsschwingkreis nacheinander an diese Baugruppen anschaltet.

Um reproduzierbare Meßergebnisse zu erreichen, ist es zweckmäßig, daß die Empfangs- und Sendespule entweder eine gemeinsame Achse haben, oder daß beide Achsen parallel sind. Bei "freihändigem" Messen kann der Meßfehler durch eine bewegliche Aufhängung verringert werden, da sich dann durch die Schwerkraft die Achsen der beiden Spulen parallel zueinander einstellen. Bei definierter Montage ist eine hohe Meßgenauigkeit erreichbar, da Lageveränderungen der Achsen und Einflüsse benachbarter metallischer Baugruppen durch eine einmalige Eichung der Auswertebaugruppe berücksichtigt werden können. Zur Erhöhung der Reichweite können speziell geformte Ferritspulen eingesetzt werden.

Der Stromverbrauch des Sendemoduls läßt sich durch eine periodische Wiederholung von kurzen Sendintervallen und längeren Sendepausen weitgehend reduzieren, so daß ein Betrieb des Sendemoduls ohne Batteriewechsel über Jahre möglich ist. Auch ist es vorteilhaft, bekannte Solarbatterien einzusetzen. Durch die Messung der Längenänderung einer Feder ist auch eine einfache Kraft- bzw. Gewichtsbestimmung möglich, indem das Sendemodul und das Empfangsmodul an je einem Federende angebracht ist.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 Prinzipskizze des Gerätes zur Messung des Abstandes zwischen zwei Meßpunkten mit parallelen Spulenachsen,

Fig. 2 Prinzipskizze des Gerätes mit gemeinsamer Achse von Empfangs und Sendespule.

Das Gerät zur Messung des Abstandes zwischen zwei Meßpunkten besteht aus einem Sendemodul, der aus der Oszillatorschaltung 1 und der Sendespule 2 besteht. Die Sendespule 2 ist dabei gleichzeitig die Schwingkreisspule der Oszillatorschaltung 1 und kann eine zusätzliche Anzapfung besitzen, wenn z. B. eine induktive Dreipunktschaltung gewählt wird.

Das Empfangsmodul besteht aus der Empfangsspule 3, den Schwingkreiskondensator 4 und einem Analogteil 5, der aus einer bekannten Verstärker- und Gleichrichterschaltung besteht. Für bestimmte Einsatzfälle werden Verstärkerschaltungen mit automatischer Bereichsumschaltung eingesetzt.

Die Auswerte- und Anzeigebaugruppe 6 besteht aus einer bekannten mikroelektronischen Schaltung und ist nur erforderlich, wenn das Gerät als selbständiges Längenoder Dickenmeßgerät eingesetzt wird. Bei der Anwendung als Sensor in der Meß- und Steuerungstechnik kann die Auswertung und Anzeige durch handelsübliche Elektronikbaugruppen übernommen werden.

## Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Oszillatorschaltung
- 2 Sendespule
- 3 Empfangsspule
- 4 Schwingkreiskondensator
- 5 Analogteil
- 6 Auswerte- und Anzeigebaugruppe

## Patentansprüche

1. Gerät zur Messung des Abstandes zwischen zwei durch beliebige nichtmetallische Medien getrennten Meßpunkten unter Verwendung einer bekannten Oszillatorschaltung, Verstärker- und Gleichrichterschaltung sowie mikroelektronische Auswerte- und Anzeigenschaltungen, **dadurch gekennzeichnet** daß ein ein niederfrequentes, magnetisches Wechselfeld erzeugendes Sendemodul, bestehend aus einer bekannten Oszillatorschaltung (1) mit als Schwingkreisspule angeordneter Sendespule (2) und einem vom Sendemodul räumlich getrennten mit dem Sendemodul korrespondierenden Empfangsmodul mit Empfangsspule (3) und einem aus einer bekannten Verstärker- und Gleichrichterschaltung bestehenden Analogteil (5) angeordnet ist, wobei die Empfangs- und Sendespule (2, 3) entweder eine gemeinsame Achse besitzen oder beide Achsen parallel angeordnet sind und eine mit bekannter mikroelektronischer Schaltung ausgestattete abstandsanzeigende Auswerte- und Anzeigebaugruppe (6) nachgeordnet ist.
2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine größere Anzahl von Sendemodulen an verschiedenen Gegenständen oder Anlagen,teilen angebracht sind, die mit entsprechenden Empfangsmodulen korrespondieren.
3. Gerät nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Sendespule (2) und Empfangsspule (3) die Erdanziehungskraft ausnutzend beweglich aufhängbar angeordnet ist.
4. Gerät nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendemodul eine Solarbatterie aufweist und/oder mit einer bekannten den Oszillator nur kurzzeitig einschaltenden Zeitschaltung ausgestattet ist.
5. Gerät nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Sendemodul und das Empfangsmodul an je einem Federende angebracht ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

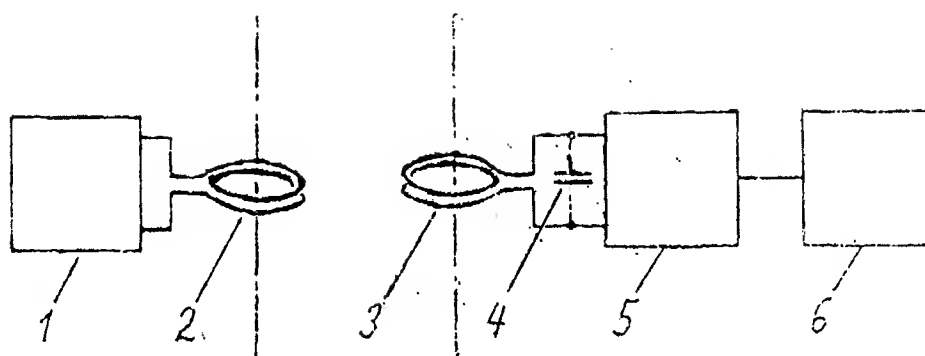
60

65

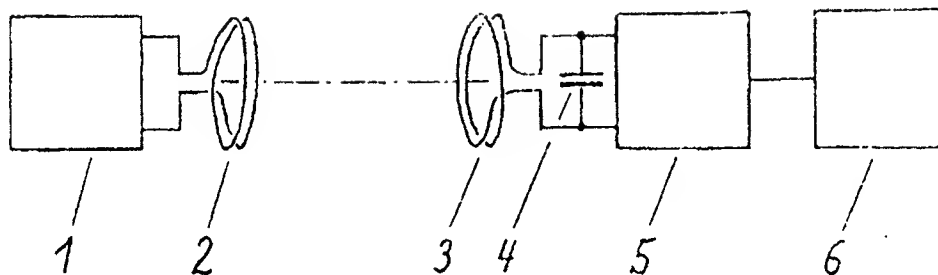
— Leerseite —



*Figur 1*



*Figur 2*



①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : 2 692 979

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : 93 06843

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : G 01 B 7/14 , B 60 G 17/00 , G 01 D 5/20

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 08.06.93.

③0 Priorité : 25.06.92 DE 4220801.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 31.12.93 Bulletin 93/52.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ROBERT BOSCH  
GMBH — DE.

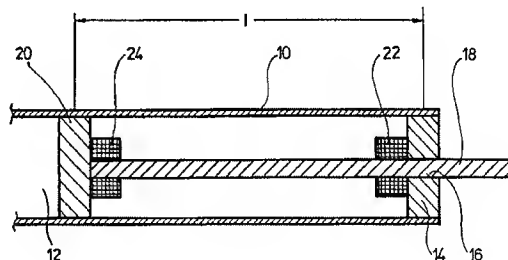
⑦2 Inventeur(s) : Fuhmann Horst et Hachtel Juergen.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Herrburger.

⑤4 Système de mesure de course pour une régulation d'un mécanisme de roulement.

⑤7 a) L'invention concerne un système de mesure de  
course pour une régulation d'un mécanisme de roulement.  
b) L'invention est caractérisée par le fait qu'une  
deuxième bobine est reliée de façon fixe à l'une des pié-  
ces, que l'une deux bobines (22, 24) est constituée sous la  
forme d'une bobine d'excitation (22) alimentée par la ten-  
sion électrique alternative et que l'autre bobine est consti-  
tuée comme une bobine de mesure (24), à l'aide de la-  
quelle on peut produire en raison du couplage  
électromagnétique variable en fonction de la distance des  
deux bobines (22, 24) un signal électrique de sortie corres-  
pondant.



FR 2 692 979 - A1



"Système de mesure de course pour une régulation d'un mécanisme de roulement"

Etat de la technique :

L'invention concerne un système de mesure du  
5 trajet de déplacement de deux pièces déplaçables l'une  
par rapport l'autre dans le cas du réglage d'un méca-  
nisme de roulement, en particulier de la course de  
compression d'un amortisseur, avec une bobine alimen-  
tée par une tension électrique alternative, disposée  
10 de façon mobile à l'intérieur d'un espace creux de  
l'une des pièces et reliée de façon fixe avec l'autre  
pièce.

Un système de mesure de ce type est connu  
par le document DE-OS 40 29 633. Dans le cas du systè-  
15 me de mesure de course qui sert à la détection d'une  
position de réglage d'un corps par rapport à un autre  
corps, en particulier pour détecter la position du  
piston d'un amortisseur par rapport au boîtier de  
celui-ci, on fixe sur l'un des corps une bobine, tan-  
dis qu'on dispose sur l'autre corps une matière struc-  
20 turée influençant l'inductance de cette bobine. Dans  
ce cas, l'influence de la matière structurée se modi-  
fie le long d'un trajet de mesure, grâce auquel est  
possible la détection d'une position de réglage. De  
25 cette façon, on a la possibilité de détecter pour une

régulation de train de roulement la course de compression ou le trajet de l'amortisseur, l'élément de capteur ou le dispositif de mesure proprement dit peut être directement intégré dans un amortisseur.

5 L'invention a pour objet, en partant du système de mesure de course connu d'indiquer un nouveau système de mesure avec une sensibilité améliorée, qui puisse être construit de façon relativement simple en même temps.

10 Avantages de l'invention :

Dans le cas du système de mesure de course indiqué au début, ce problème est résolu grâce au fait qu'une deuxième bobine est reliée de façon fixe à l'une des pièces, que l'une des deux bobines est constituée sous la forme d'une bobine d'excitation alimentée par la tension électrique alternative et que  
15 l'autre bobine est constituée comme une bobine de mesure, à l'aide de laquelle on peut produire en raison du couplage électromagnétique variable en fonction de la distance des deux bobines un signal électrique de sortie correspondant. Les caractéristiques procurent tout d'abord l'avantage qu'une tension est induite dans la bobine de mesure par la bobine d'excitation alimentée par la tension électrique alternative, tension induite qui est combinée de façon univoque avec  
20 la distance entre les deux bobines et dans le cas d'une sensibilité élevée du dispositif de mesure et eu égard au fait que l'on peut monter de façon fixe l'une des bobines, il est possible d'avoir une détermination exacte du trajet de déplacement. En outre, on a  
25 l'avantage de pouvoir se passer d'une pièce particulière, qui constitue dans le cas du système connu de mesure du trajet la matière structurée influençant l'inductance de la bobine.

30 Par le document DE-OS 3 347 052, on connaît

en effet déjà un système de mesure de trajet, qui possède une sensibilité de mesure relativement élevée, alors qu'en utilisant au moins une bobine, on obtient une mesure combinée et simultanée selon le principe de mesure par induction et le principe des courants de Foucault ; la condition préalable pour utiliser ce système connu est toutefois la disponibilité d'une source de tension d'alimentation fonctionnant à haute fréquence, qui puisse être protégée avec un coût correspondant, pour éviter des parasites à haute fréquence dans la zone des circuits électriques voisins, en particulier des circuits intégrés à semi-conducteurs.

Dans le cas d'une forme de réalisation préférée d'un système de mesure de trajet selon l'invention, la bobine de mesure est reliée à un noyau, pouvant être magnétisé, appartenant à l'autre pièce, qui passe à travers la bobine d'excitation et est reçu par celle-ci axialement de façon à pouvoir coulisser. De cette façon, on obtient un couplage particulièrement bon entre les deux bobines et ainsi un signal de mesure encore amplifié.

Dans la configuration de l'invention, il est particulièrement favorable que la pièce présentant l'espace creux soit en une matière magnétisable, grâce à quoi on peut obtenir une sensibilité élevée du système de mesure.

D'autres configurations et améliorations avantageuses du système de mesure de trajet selon l'invention peuvent être obtenues grâce au fait que :

- la bobine de mesure est reliée à un noyau pouvant être magnétisé appartenant à l'autre pièce, noyau qui passe à travers la bobine d'excitation et est reçu par celle-ci axialement de façon à pouvoir coulisser,

- la pièce formant l'espace creux est une

matière magnétisable,

- chacune des bobines est disposée de façon adjacente à un disque en une matière magnétisable,

- la pièce présentant l'espace creux est constituée sous une forme tubulaire avec un espace creux cylindrique et avec une enveloppe en matière magnétisable, l'un des disques est disposé de façon fixe sur l'enveloppe et l'autre disque est disposé dans l'enveloppe de façon à pouvoir coulisser et est relié à la manière d'un piston au noyau, qui passe à travers l'un des disques, le disque à la manière d'une tige de piston.

Description d'un exemple de réalisation :

D'autres détails et avantages de l'invention vont être expliqués plus en détail à partir d'un dessin.

La figure unique montre une coupe longitudinale schématique à travers un amortisseur avec une forme de réalisation préférée d'un système de mesure de trajet selon l'invention.

La figure montre en détail une première pièce 10, qui enferme un espace creux 12, la première pièce dans le cas de l'exemple de réalisation étant le tube extérieur 10 d'un amortisseur, qui entoure un espace creux 12 cylindrique. L'une des extrémités du tube extérieur 10 - sur le dessin à l'extrémité droite - est fermée par un premier disque 14, qui présente une ouverture centrale 16, qui est traversée par une deuxième pièce 18, en fait dans le cas de l'exemple de réalisation - par la tige de piston 18 d'un amortisseur. Dans ce cas, la tige de piston 18 passe à travers l'ouverture centrale 16 du premier disque 14 dans le sens axial en coulisser par glissement.

Un deuxième disque 20, qui constitue le piston 20 de l'amortisseur pris comme exemple de

réalisation, et qui est relié à l'extrémité intérieure - à gauche sur le dessin de la trajectoire 18 - un deuxième disque 20 est guidé à l'intérieur du tube extérieur 10 dans le sens axial coulissant par glissement. L'autre extrémité de la tige de piston 18 est reliée de la manière habituelle au mécanisme de roulement (non représenté), qui est mobile par rapport à une autre pièce du mécanisme de roulement (non représenté), reliée d'une manière également habituelle au tube extérieur 10.

On peut relier solidement une première bobine, à savoir une bobine d'excitation 22, au côté intérieur du premier disque 14, bobine qui est alimentée par une tension alternative par des dispositifs non représentés sur le dessin. On relie une deuxième bobine au côté intérieur du deuxième disque 20, à savoir une bobine de mesure 24, dont à partir des raccords (non représentés), on peut prélever en fonctionnement un signal de mesure, qui est en rapport d'une manière définie avec la distance  $l$  entre les deux disques 14 et 20.

En détail, le système de mesure représenté sur le dessin en liaison avec un amortisseur fonctionne de telle manière que le couplage entre la bobine d'excitation 22 et la bobine de mesure 24 se modifie en fonction de la distance  $l$  entre les deux bobines 22, 24 ou de la distance entre les deux disques 14, 20 d'une manière telle que la tension induite par la bobine d'excitation 22 dans la bobine de mesure 24 est d'autant plus grande que les deux bobines 22, 24 sont plus proches l'une de l'autre et d'autant plus faible que ces deux bobines sont davantage éloignées l'une de l'autre.

On obtient alors un couplage particulièrement bon entre les deux bobines, quand la tige de piston



ton 18 est en une matière magnétisable.

On a alors une autre amélioration du couplage quand les deux autres disques 14, 20 sont aussi en une matière magnétisable. Enfin, on obtient alors  
5 un couplage particulièrement intensif entre les deux bobines 22 et 24, quand le tube extérieur 10 est aussi en une matière magnétisable, de telle sorte que l'on obtient un trajet complètement fermé en matière magnétisable pour le flux magnétique produit par la bobine  
10 d'excitation 22 jusqu'à l'entrefer entre le type de piston 18 et le premier disque 14 d'une part et et le deuxième disque 20 et le tube extérieur 10 d'autre part, la résistance magnétique de ce trajet fermé en fonction de la position relative de la tige de piston  
15 18 par rapport au tube extérieur 10 étant variable et ayant pour conséquence les variations correspondantes de la tension induite dans la bobine de mesure 24 qui de cette façon est une mesure de la position relative de la tige de piston 18 et du tube extérieur 10.

Comme cela ressort clairement de la description qui précède, on crée selon l'invention un système de mesure de trajet, qui convient particulièrement comme système de mesure de trajet intégré à la direction de la course de compression d'un amortisseur  
20 et délivre par la couplage par câble de deux bobines des résultats de mesure très précis, les conducteurs allant aux deux bobines 22 et 24 pouvant être passés de manière connue, par exemple selon les enseignements du document mentionné au début DE-OS-4 029 633, dans  
25 un alésage axial de la tige de piston, ce que l'on n'a pas représenté sur le dessin purement schématique, de même que pour des raisons de visibilité, on a renoncé à représenter sur le dessin un ou plusieurs joints d'étanchéité entre le tube extérieur 10 et le deuxième  
30 disque 20 servant de piston non plus que la représentation d'autres détails constructifs.  
35

REVENDEICATIONS

1°) Système de mesure du trajet de déplacement de deux pièces déplaçables l'une par rapport à l'autre dans le cas du réglage d'un mécanisme de roulement, en particulier de la course de compression d'un amortisseur, avec une bobine alimentée par une tension électrique alternative, disposée de façon mobile à l'intérieur d'un espace creux de l'une des pièces et reliée de façon fixe avec l'autre pièce, système de mesure caractérisé en ce qu'une deuxième bobine est reliée de façon fixe à l'une des pièces, que l'une deux bobines (22, 24) est constituée sous la forme d'une bobine d'excitation (22) alimentée par la tension électrique alternative et que l'autre bobine est constituée comme une bobine de mesure (24), à l'aide de laquelle on peut produire en raison du couplage électromagnétique variable en fonction de la distance des deux bobines (22, 24) un signal électrique de sortie correspondant.

2°) Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine de mesure (24) est reliée à un noyau (18) pouvant être magnétisé appartenant à l'autre pièce, noyau qui passe à travers la bobine d'excitation (22) et est reçu par celle-ci axialement de façon à pouvoir coulisser.

3°) Système selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la pièce formant l'espace creux (12) est une matière magnétisable.

4°) Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que chacune des bobines (22, 24) est disposée de façon adjacente à un disque (14, 20) en une matière magnétisable.

5°) Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce (10) présentant l'espace creux (12) est constituée sous une forme tubulaire avec un espace creux cylindrique et avec une enveloppe

en matière magnétisable, l'un des disques (14) est  
disposé de façon fixe sur l'enveloppe (10) et l'autre  
disque (20) est disposé dans l'enveloppe (10) de façon  
à pouvoir coulisser et est relié à la manière d'un  
5 piston au noyau (18), qui passe à travers l'un des  
disques, le disque (14) à la manière d'une tige de  
piston.

10

15

20

25

30

35

1 / 1

